



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine elektromagnetische Schwingkolbenpumpe mit einem Kunststoffgehäuse, in dem ein sich axial hindurcherstreckender, zu beiden Stirnseiten offener Pumpenraum für die Aufnahme des Schwingkolbens sowie eine den Pumpenraum koaxial umschließende elektromagnetische Spuleneinheit für den Antrieb des Schwingkolbens angeordnet sind.

Eine solche elektromagnetische Schwingkolbenpumpe ist aus der DE-AS 15 28 566 bekannt. Die Schwingkolbenpumpe weist ein Kunststoffgehäuse in Form eines rotationssymmetrischen Teils auf, in dem ein Pumpenraum für die Förderung der entsprechenden Flüssigkeit sich axial durch das Gehäuse hindurcherstreckt. Zu den beiden gegenüberliegenden Stirnseiten des Kunststoffgehäuses hin ist der Pumpenraum offen und an entsprechende Förderleitungen anschließbar. In dem Pumpenraum ist ein Schwingkolben federbelastet axial beweglich gelagert. Der Pumpenraum wird etwa auf Höhe des Schwingkolbens koaxial von einer elektromagnetischen Spuleneinheit umschlossen, die aus einer elektromagnetischen Spule, zwei Magnetpolen und einem den Außenmantel der Spuleneinheit bildenden hülsenförmigen Rückschlußring zusammengesetzt ist. Die beiden Magnetpole sind ringförmig ausgebildet und flankieren die Magnetspule zu beiden axialen Stirnseiten. Beide Magnetpole ragen bis in den Pumpenraum hinein, um den Wirkungsgrad der Spuleneinheit relativ hoch zu halten. Die Spuleneinheit ist außen nicht von Kunststoff ummantelt.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine elektromagnetische Schwingkolbenpumpe der eingangs genannten Art zu schaffen, die einfach herstellbar und auch zur Förderung aggressiver Flüssigkeiten einsetzbar ist.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß der Pumpenraum von einer als Kunststoffspritzgußteil hergestellten Pumpenraumhülse über seine axiale Länge durchgehend ummantelt ist, und daß die gesamte elektromagnetische Spuleneinheit einschließlich Spulenkörper und Magnetpolen koaxial außen auf der Pumpenraumhülse positioniert sind, wobei die Pumpenraumhülse wenigstens auf axialer Höhe der Magnetpole dünnwandig gestaltet ist. Im Gegensatz zum Stand der Technik wird es bei der erfindungsgemäßen Lösung vermieden, daß die Magnetpole in direkten Kontakt mit der zu fördernden Flüssigkeit gelangen, indem die Magnetpole radial außerhalb der Wandung des Pumpenraumes angeordnet sind. Überraschenderweise wird trotz der Trennung der Magnetpole von dem Pumpenraum durch die dazwischenliegende Wandung der Pumpenraumhülse keine maßgebliche Verringerung des Wirkungsgrades der Magnetpole bewirkt, da die Wandung der Pumpenraumhülse auf axialer Höhe der Magnetpole dünn gestaltet ist. Durch die Anordnung der gesamten elektromagnetischen Spuleneinheit, d. h. der Antriebseinheit, außen auf der Pumpenraumhülse ist es möglich, die Pumpenraumhülse unabhängig herzustellen. Durch die erfindungsgemäße Lösung ist die Pumpenraumhülse somit als separates Spritzgußteil herstellbar und mit einer großen Genauigkeit gestaltbar. Anschließend kann die Antriebseinheit hinzugefügt werden. Da die Pumpenraumhülse den Pumpenraum radial hermetisch dicht ummantelt und keine Teile der Spuleneinheit in den Pumpenraum hineinragen, ist es bei geeigneter Auswahl des Kunststoffes für die Pumpenraumhülse möglich, für unterschiedliche Flüssigkeiten je nach Anforderung den speziell angepaßten Kunststoff auszuwählen und die

Pumpenraumhülse aus diesem Kunststoff herzustellen.

In Ausgestaltung der Erfindung ist die Außenkontur der Pumpenraumhülse derart gestaltet, daß die gesamte Spuleneinheit bis zu einem Positionieranschlag von einer Stirnseite der Pumpenraumhülse her axial auf diese aufschiebbar ist. Durch diese Ausgestaltung ist die Schwingkolbenpumpe relativ einfach zusammenfügbar und herstellbar, da die gesamte Spuleneinheit, d. h. die Antriebseinheit lediglich in einfacher Weise auf die bereits fertiggestellte Pumpenraumhülse axial aufgeschnitten wird. Der Positionieranschlag an der Pumpenraumhülse dient dazu, die Spuleneinheit eine definierte Funktionsposition relativ zum Pumpenraum und damit relativ zu dem eingesetzten Schwingkolben einnimmt.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist die Spuleneinheit mit Hilfe von Fixierelementen in ihrer Funktionsposition auf der Pumpenraumhülse festlegbar. Dadurch wird die Spuleneinheit nach dem axialen Aufschieben auf die Pumpenraumhülse in ihrer Funktionsposition an dem Positionieranschlag fixiert.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist die auf der Pumpenraumhülse positionierte elektromagnetische Spuleneinheit vollständig mit Kunststoff umspritzt. Zu der elektromagnetischen Spuleneinheit zählen alle elektrischen oder elektromagnetischen Funktionsteile wie Spulenkörper, magnetische Rückschlußteile wie Magnetleitbügel und -hülsen, elektrische Anschlüsse einschl. Schutzleiteranschluß, eine Diode für die Schaltung der Spule sowie ein Thermoelement, das die Spuleneinheit und die Pumpe auf Überhitzung überwacht. Dadurch ist die gesamte elektromagnetische Antriebseinheit für den Schwingkolben geschützt angeordnet. Damit wird durch die Kombination aus Pumpenraumhülse und äußerer Umspritzung ein stabiles Kunststoffgehäuse geschaffen, durch den die Schwingkolbenpumpe sehr robust gestaltet ist. Dabei ist für das Umspritzen der Spuleneinheit ein anderer Kunststoff als der für die Pumpenraumhülse einsetzbar, der ebenfalls an die jeweiligen Anforderungen in geeigneter Weise angepaßt sein kann.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist der Pumpenraum von beiden Stirnseiten her jeweils über eine bestimmte axiale Länge einen gleichbleibenden freien Querschnitt auf, der das axiale Einsetzen von Pumpenfunktionsteilen ermöglicht. Der von den beiden gegenüberliegenden Stirnseiten der Pumpenraumhülse aus über eine bestimmte axiale Länge nach innen gleichbleibende freie Querschnitt ermöglicht somit insbesondere das einfache Einsetzen des Schwingkolbens einschließlich Kolben- und Ankerteil und einer korrespondierenden Kolbenführungsbuchse. Selbstverständlich sind die freien Querschnitte entsprechend an die Außen-durchmesser des Schwingkolbens oder der Kolbenführungsbuchse angepaßt.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind an den gegenüberliegenden Stirnseiten des Kunststoffgehäuses Befestigungsbereiche zum Festlegen eines Druckstutzens und eines Saugstutzens vorgesehen. Vorzugsweise sind diese Befestigungsbereiche derart gestaltet, daß Druck- und Saugstutzen lösbar an der Pumpenraumhülse oder dem äußeren Gehäuseteil festlegbar sind, um abhängig von den jeweiligen Leitungsanschlüssen einen Austausch der Stutzen zu ermöglichen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind an der Pumpenraumhülse Fixierflächen zum Festlegen der Pumpenraumhülse in einem Spritzwerkzeug vorgesehen. Dies ist insbesondere für das Umspritzen der Spuleneinheit und der Pumpenraumhülse mit Kunststoff zu

dem fertigen Kunststoffgehäuse von Vorteil, da keine zusätzlichen Halterungen zur Fixierung der als Kern während des Spritzgußvorgangs dienenden Pumpenraumhülse benötigt werden.

Bei einem Verfahren zum Herstellen einer elektromagnetischen Schwingkolbenpumpe mit einem in einem Spritzgußverfahren hergestellten Kunststoffgehäuse, in dem ein Pumpenraum sowie eine den Pumpenraum umgebende elektromagnetische Spuleneinheit angeordnet sind, ist es vorgesehen, daß in einem Spritzgußwerkzeug zunächst eine den Pumpenraum ummantelnde Pumpenraumhülse gespritzt wird, das anschließend die gesamte elektromagnetische Spuleneinheit außen auf die Pumpenraumhülse axial aufgeschoben und auf dieser fixiert und elektrisch verdrahtet wird, und daß dann die Spuleneinheit einschließlich der elektrischen Verdrahtung und der Pumpenraumhülse zur Bildung des endgültigen Kunststoffgehäuses mit Kunststoff umspritzt wird. Dies ist eine besonders einfache und kostengünstige Herstellung einer Schwingkolbenpumpe, die darüber hinaus eine große Funktionssicherheit gewährleistet.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung, das anhand der Zeichnungen dargestellt ist.

Fig. 1 zeigt in einer Seitenansicht eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schwingkolbenpumpe,

Fig. 2 die Schwingkolbenpumpe nach Fig. 1 in einer Ansicht gemäß dem Pfeil II in Fig. 1,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch die Schwingkolbenpumpe nach den Fig. 1 und 2 entlang der Schnittlinie III-III in Fig. 2,

Fig. 4 in vergroßerter Schnittdarstellung einen Magnetleitbügel, der Teil der elektromagnetischen Spuleneinheit der Schwingkolbenpumpe nach Fig. 3 ist, und

Fig. 5 eine Draufsicht auf den Magnetleitbügel nach Fig. 4.

Eine Schwingkolbenpumpe (1) nach den Fig. 1 bis 3 weist ein zweistufig hergestelltes Kunststoffgehäuse auf, das einerseits den gesamten Pumpenraum und damit den Arbeitsraum und andererseits eine elektromagnetische Spuleneinheit (21 bis 26), die eine Antrieseinheit für einen nachfolgend näher beschriebenen Schwingkolben (10) bildet, umschließt. Das Kunststoffgehäuse ist im wesentlichen rotationssymmetrisch zu einer Längsachse (L) der Schwingkolbenpumpe (1) gestaltet und weist einen sich über die gesamte axiale Länge des Kunststoffgehäuses erstreckenden, ko-axial zu der Längsachse (L) verlaufenden Pumpenraum für die linearbewegliche Aufnahme eines Schwingkolbens (10) auf. Der Pumpenraum wird durch eine Pumpenraumhülse (11) ummantelt, die sich als im wesentlichen zylindrisches Rohr über die gesamte axiale Länge des Kunststoffgehäuses erstreckt und an ihren gegenüberliegenden Stirnseiten offen ist. Auf der einen Stirnseite ist in die Pumpenraumhülse (11) ein Saugstutzen (2) und auf der gegenüberliegenden Stirnseite ein Druckstutzen (3) eingesetzt. Der Saugstutzen (2) ist mit Hilfe einer Überwurfmutter (8) und der Druckstutzen (3) mit Hilfe einer Überwurfmutter (9) an den Stirnseiten des Kunststoffgehäuses festgelegt. Beide Überwurfmutter (8 und 9) sind identisch ausgeführt. Am Außenumfang des Kunststoffgehäuses ist auf Höhe der Spuleneinheit (21 bis 26) auf einer Seite ein Befestigungsflansch mit vier Befestigungsaufnahmen (6) und auf der gegenüberliegenden Seite ein Abdeckbereich (4) für die elektrische Verdrahtung der Spuleneinheit (21 bis 26)

vorgesehen. In den seitlichen Bereichen zwischen dem Befestigungsflansch und dem Abdeckbereich (4) ist der Außenmantel des Kunststoffgehäuses mit Kühlrippen (7) versehen, die ebenso wie der Befestigungsflansch und der Abdeckbereich (4) einstückig angespritzt sind. Die aus Kunststoff hergestellte Pumpenraumhülse (11) wird einschließlich der auf dieser angeordneten Spuleneinheit (21 bis 26) von einem Außenmantel aus Kunststoff umschlossen, so daß die Pumpenraumhülse (11) und der Außenmantel gemeinsam das Kunststoffgehäuse bilden.

Die im wesentlichen hohlzylindrische Pumpenraumhülse ist in einem Spritzgußverfahren hergestellt. Die Innenvandung der Pumpenraumhülse (11) verläuft über die gesamte axiale Länge bis auf einen nachfolgend näher beschriebenen Abschnitt (11c) mit gleichbleibendem zylindrischen Querschnitt. Im Abschnitt (11c) wird ein radial nach innen abgestufter Ringbund gebildet, der zur Saugseite hin als Abstützung für eine Rückstellfeder (15) des Schwingkolbens (10) und zur Druckseite hin als Auflage für eine Kolbenführungsbuchse (16) dient. Da die übrigen zylindrischen Bereiche des Pumpenraumes sowohl zur Saugseite als auch zur Druckseite hin mit gleichbleibendem Querschnitt versehen sind, ist es möglich, in einfacher Weise von der Saugseite und von der Druckseite her die Pumpenfunktionselemente der Schwingkolbenpumpe (1) axial einzuschieben. Von der Saugseite ist in die Pumpenraumhülse (11) der Schwingkolben (10) einschiebar, der auf der einen Seite durch die Rückstellfeder (15) und auf der gegenüberliegenden Seite durch eine weitere Rückstellfeder (14) axial abgestützt ist. Die saugseitige Rückstellfeder (14) stützt sich an einem in den Abschnitt (11a) der Pumpenraumhülse (11) hineinragenden zylindrischen Bereich des Saugstutzens (2) ab. Dieser zylindrische Bereich des Saugstutzens (2) ist derart an den Innendurchmesser der Pumpenraumhülse (11) im Bereich ihres saugseitigen Endabschnittes (11a) angepaßt, das er mittels einer Ringdichtung auf seinem Außenumfang axial in die Pumpenraumhülse (11) einschiebbar und dicht in dieser eingepaßt ist. Der Saugstutzen (2) weist einen nicht näher bezeichneten Anschlagbund auf, der sich auf dem stirnseitigen Rand der Pumpenraumhülse (11) abstützt, und der mittels der Überwurfmutter (8) gegen diesen stirnseitigen Rand preßbar ist. Dabei ist der saugseitige Endabschnitt (11a) der Pumpenraumhülse (11) mit einem Außengewinde und die Überwurfmutter (8) mit einem entsprechenden Innengewinde versehen, wodurch der Saugstutzen (2) in der Pumpenraumhülse (11) festgelegt ist. Bei anderen Ausführungsformen der Erfindung sind andere Arten der lösbar Befestigung des Saugstutzens (2) vorgesehen.

In axialer Richtung an den Endabschnitt (11a) anschließend sind am Außenumfang der Pumpenraumhülse (11) Fixierflächen (12) zum Fixieren der Pumpenraumhülse (11) in einem Spritzgußwerkzeug in nachfolgend näher beschriebener Weise angeformt. In geringem axialen Abstand zu den Fixierflächen (12) ist die Pumpenraumhülse (11) mit einem angeformten, radial vom Außenumfang nach außen abragenden Positionierkragen (13) versehen, der die Funktionsposition für die Spuleneinheit (21 bis 26) definiert. Der Positionierkragen (13) ist zusätzlich noch mit Sicherungsnocken (27) versehen, die eine Verdreh sicherung für die Spuleneinheit (21 bis 26) darstellen.

An den Positionierkragens (13) anschließend weist die Pumpenraumhülse (11) einen dünnwandigen zylindrischen Abschnitt (11b) auf, der sich bis auf Höhe des

Abschnitts (11c) und damit auf Höhe des Ringbundes erstreckt. Der Außendurchmesser der Pumpenraumhülse (11) bleibt von dem Positionierkragen (13) aus bis zum druckseitigen Stirnende der Pumpenraumhülse (11) gleich. Lediglich im Bereich des Abschnittes (11c) ist in den Außenumfang eine Ringnut (33) eingebracht. Durch die gleichbleibende zylindrische Außenkontur der Pumpenraumhülse (11) vom druckseitigen Stirnende aus bis zum Positionierkragen (13) ist es in einfacher Weise möglich, die gesamte Spuleneinheit (21 bis 26) auf die Pumpenraumhülse (11) von der Druckseite her axial aufzuschieben und am Positionierkragen (13) exakt zu positionieren.

Das Kunststoffgehäuse aus Pumpenraumhülse (11) und Außenmantel wird in einem zweistufigen Spritzvorgang hergestellt. Zunächst wird in einem ersten Spritzwerkzeug die Pumpenraumhülse (11) in der zuvor beschriebenen Weise aus Kunststoff hergestellt, wobei als Kunststoffmaterial ein Material ausgewählt werden kann, das an die Eigenschaften der zu fördernden Flüssigkeit angepaßt ist. Nach dem Fertigstellen der Pumpenraumhülse (11) wird in einfacher Weise die gesamte elektromagnetische Spuleneinheit (21 bis 26) von der Druckseite her axial auf die Pumpenraumhülse (11) aufgeschoben. Die Spuleneinheit (21 bis 26) weist einen ringförmigen elektromagnetischen Spulenkörper (21) auf, der die Pumpenraumhülse (11) koaxial umschließt. Weitere Teile der Spuleneinheit sind zwei koaxial auf den Außenumfang der Pumpenraumhülse (11) aufgeschobene Magnetleithülsen (22 und 24), die durch einen Kunststoffzwischenring (23) axial voneinander getrennt sind. Diese Magnetleithülsen (22 und 24) bilden die Magnete der Spuleneinheit (21 bis 26). Um einen magnetischen Rückschuß zu erzielen, sind beide Magnetleithülsen (22 und 24) mit jeweils einem Magnetleitbügel (25, 26) in Verbindung, wobei beide Magnetleitbügel (25) entsprechend der Darstellung nach den Fig. 4 und 5 identisch zueinander ausgebildet sind. Auch die Magnetleitbügel (25, 26) gehören zur Spuleneinheit. Die Magnetleitbügel (25 und 26) übergreifen die Magnetspule (21) auf ihren gegenüberliegenden Stirnseiten und liegen auf halber Höhe der Magnetspule (21) stumpf aneinander an. Beide Magnetleitbügel (25 und 26) weisen eine konzentrische Bohrung (34) auf, deren Durchmesser dem Außendurchmesser des Abschnittes (11b) der Pumpenraumhülse (11) entspricht. Außerdem ist in jedem Magnetleitbügel (25, 26) jeweils ein Positionierschlitz (35) vorgesehen, die die Sicherungsnochen (27) der Pumpenraumhülse (11) übergreifen und so eine definierte Ausrichtung der Spuleneinheit gewährleisten. Auch die zur Druckseite hin ragende Stirnseite der Magnetspule (21) ist mit einem oder mehreren Sicherungsnochen versehen, die in den korrespondierenden Positionierschlitz (35) des oberen Magnetleitbügels (25) für eine exakt definierte Positionierung hineinragen. Die übrigen Bereiche der Positionierschlitz (35) der Magnetleitbügel (25 und 26) werden beim Umspritzen der Spuleneinheit (21 bis 26) mit Kunststoff ausgefüllt, wodurch eine weitere formschlüssige Fixierung der Spuleneinheit im Kunststoffgehäuse erzielt wird. Im oberen Magnetleitbügel (25) dienen die Gewindebohrungen (36, 37) zur Befestigung einer Kabelzugentlastung (30), die ein Ausreißen der elektrischen Anschlüsse sowohl im Bereich des Schutzleiteranschlusses (29) als auch im Bereich der elektrischen Verdrahtung verhindert. Im unteren Magnetleitbügel (26) dient eine der beiden Gewindebohrungen (36, 37) als Schutzleiteranschluß (29), die andere Gewindebohrung bleibt frei. Beide Magnet-

leitbügel (25 und 26) weisen an einem der elektrischen Verdrahtung zugewandten Schenkel der Spuleneinheit zwei Gewindebohrungen (36, 37) sowie eine Aussparung (38) auf, durch die die Anschlußdrähte der Magnetspule (21) nach außen geführt sind. Diese Anschlußdrähte werden mit entsprechenden Leitungsanschlüssen des Kabels (5) verbunden. Das Kabel (5) weist außerdem noch einen Schutzleiteranschluß (29) auf. Sowohl im Bereich der Kabelzugentlastung (30) als auch im Bereich des Schutzleiteranschlusses (29) wird eine komplette elektrische Verdrahtung der Spuleneinheit mit dem Kabel (5) vorgenommen. Auch die gesamte elektrische Verdrahtung einschließlich eines nicht dargestellten Thermoschalters und einer Diode sind der Spuleneinheit zugeordnet. Der Thermoschalter und die Diode sind zwischen Magnetspule (21) und Anschlußkabel (5) geschaltet.

Die gesamte Baueinheit aus Pumpenraumhülse (11), Spuleneinheit (21 bis 26) einschließlich elektrischer Verdrahtung und Fixierhülse (31) wird anschließend in einem weiteren Spritzgußwerkzeug mit Kunststoff umspritzt, wobei diese Einheit durch die Fixierflächen (12) an der Pumpenraumhülse (11) im Spritzgußwerkzeug fixierbar ist. Als Kunststoffmaterial kann für die Umspritzung des äußeren Kunststoffgehäuseteiles ein anderes Material als das für die Pumpenraumhülse (11) gewählte verwendet werden, da der äußere Kunststoffgehäuseteil an keiner Stelle mit der zu fördernden Flüssigkeit in Verbindung gerät. Der äußere Kunststoffgehäuseteil umschließt sowohl die gesamte Spuleneinheit als auch die elektrische Verdrahtung im Abdeckbereich (4) vollständig und ummantelt die Pumpenraumhülse (11) bis zu ihrem druckseitigen Stirnende hin. Entsprechende Versteifungsrippen geben dem Kunststoffgehäuse die ausreichende Stabilität. Mit der Herstellung des äußeren Kunststoffgehäuseteiles wird gleichzeitig auch der Befestigungsflansch mit den Befestigungsaufnahmen (6) angespritzt.

Um die gesamte Spuleneinheit (21 bis 26) in ihrer definierten Funktionsposition auf der Pumpenraumhülse (11) festzulegen, ist axial auf die Pumpenraumhülse (11) — von der Druckseite her — eine Fixierhülse (31) aus Kunststoff aufzuschrauben, die zu ihrem druckseitigen Ende hin geschlitzt ist, wodurch Rastnasen (32) gebildet werden. Diese Rastnasen (32) rasten in die Ringnut (33) der Pumpenraumhülse (11) ein, sobald die Fixierhülse (31) beim axialen Aufschieben die entsprechende Position erreicht hat, in der sie die Spuleneinheit (21 bis 26) axial fixiert.

Nach dem Spritzen des gesamten Kunststoffgehäuses können die Pumpenfunktionsteile wie Rückstellfedern (14, 15), Schwingkolben, (10), Kolbenführungsbuchse (16) einschließlich Rückschlagventil (17), Ventilsitz (19) sowie Saugstutzen (2) und Druckstutzen (3) in einfacher Weise von der entsprechenden Stirnseite her axial in die Pumpenraumhülse (11) und damit in das Kunststoffgehäuse eingeschoben werden. Nach dem Fixieren der entsprechenden Pumpenfunktionsteile durch die Überwurfmutter (8 und 9) ist die gesamte Schwingkolbenpumpe (1) funktionstüchtig. Es wird daher mit sehr geringem Aufwand eine kostengünstige und dennoch funktionssichere und robuste Schwingkolbenpumpe (1) geschaffen.

Von der Druckseite her wird in den stirnseitigen Endabschnitt (11d) der Pumpenraumhülse (11) die Kolbenführungsbuchse (16) axial eingesetzt, die mit radialem Spiel innerhalb der Pumpenraumhülse (11) angeordnet ist und sich mittels einer Ringdichtung auf dem Ring-

bund abstützt. Da die Kolbenführungsbuchse (16) aufgrund ihres radialen Spiels in gewissen Toleranzen relativ zur Längsachse (L) schräggestellt werden kann, können Toleranzen des Kolbenspiels des Schwingkolbens (10) ausgeglichen werden. Dabei dient die Kolbenführungsbuchse (16) zur Führung des Kolbenteils des Schwingkolbens (10), der zur Saugseite hin in den Ankerteil des Schwingkolbens (10) übergeht. Der Innen-durchmesser der Kolbenführungsbuchse (16) und der Außendurchmesser des Kolbenteils des Schwingkolbens (10) sind derart aneinander angepaßt, daß ein dichter Gleitsitz erzielt wird. Der Ankerteil hingegen sitzt mit gewissem Spiel in dem Abschnitt (11b) der Pumpenraumhülse (11). Da die Kolbenführungsbuchse (16) mittels des Dichtringes in gewissen Grenzen pendelnd gelagert ist, können bestimmte Toleranzen des Schwingkolbens (10) insbesondere auch im Bereich des radialen Spiels zwischen Ankerteil und Abschnitt (11b) der Pumpenraumhülse (11) ausgeglichen werden. In der Darstellung nach Fig. 3 befindet sich der Schwingkolben (10) in seiner unbelasteten Ruheposition, in der er axial durch die beiden Rückstellfedern (14 und 15) im Gleichgewicht gehalten wird. In dieser Ruheposition ist er axial versetzt zu der nachfolgend näher beschriebenen Spuleneinheit (21 bis 26) angeordnet. Das druckseitige Ende des Kolbenteiles des Schwingkolbens (19) ist in an sich bekannter Weise mit einem kleinen Rückschlagventil (17) versehen. Das Rückschlagventil (17) ragt frei in einen Ventilsitz (19) für ein weiteres, größeres Rückschlagventil (18) hinein, das dem Druckstutzen (3) zugeordnet ist. Dabei ist der Ventilsitz (19) mit Hilfe eines Dichtringes axial in den Endabschnitt (11d) der Pumpenraumhülse (11) eingeschoben. Das druckseitige Ende des Ventilsitzes (19) ist an den Druckstutzen (3) angepaßt, wobei in dem Druckstutzen (3) ein Rückschlagventil (18) angeordnet ist, das gegen den Ventilsitz (19) im montierten Zustand des Druckstutzens (3) gepreßt ist. Der Druckstutzen (3) ist lediglich axial auf den Ventilsitz (19) aufgeschoben und gleichzeitig axial in den Endabschnitt (11d) der Pumpenraumhülse (11) eingeschoben, wobei an der Stoßstelle zwischen Ventilsitz (19) und Druckstutzen (3) ein weiterer Dichtring vorgesehen ist. Die Fixierung des Druckstutzens (3) erfolgt in analoger Weise wie bei dem Saugstutzen (2) durch einen Anschlagkragen, der sich auf dem druckseitigen Stirnende des Kunststoffgehäuses abstützt und mittels der Überwurfmutter (9) auf diesem Stirnende festgelegt ist. Auf Höhe des Endabschnitts (11d) der Pumpenraumhülse (11) ist ein zylindrischer Bereich des äußeren Kunststoffgehäuses aufgespritzt, der mit einem Außengewinde zum Fixieren der Überwurfmutter (9) versehen ist.

Dadurch, daß die gesamte Spuleneinheit (21 bis 26) einschließlich der als Magnetpole fungierenden Magnetleithülsen (22 und 24) auf dem Außenumfang der durchgehenden Pumpenraumhülse (11) angeordnet sind, sind alle Teile der Spuleneinheit (21 bis 26) wirksam gegen Korrosion durch die zu fördernde Flüssigkeit geschützt. Um den magnetischen Wirkungsgrad aufgrund der Anordnung der Magnetleithülsen (22 und 24) außen auf der Pumpenraumhülse (11) nicht wesentlich zu verringern, ist die Pumpenraumhülse (11) auf Höhe der Spuleneinheit (21 bis 26) und damit im Abschnitt (11b) sehr dünnwandig gestaltet. Trotz der Anordnung der Magnetleithülsen (22 und 24) außen auf der Pumpenraumhülse (11) wird somit keine Beeinträchtigung der Magnetantreibsfunktion für den Schwingkolben (10) geschaffen. Bei jeder Erregung der elektromagnetischen Spuleneinheit (21 bis 26) wird der Ankerteil des

Schwingkolbens (10) daher symmetrisch bis auf die Höhe der Magnetspule (21) axial nach unten gezogen und anschließend durch die Rückstellfeder (14) wieder in die Ruheposition gemäß Fig. 3 gedrückt. Durch diese schwingende Bewegung des Schwingkolbens (10) und die gleichzeitigen alternierenden Druckbelastungen auf die Rückschlagventile (17 und 18) wird die Förderung von geeigneten Flüssigkeiten, insbesondere Wasser und anderen dünnflüssigen Medien, ermöglicht.

#### Patentansprüche

1. Elektromagnetische Schwingkolbenpumpe mit einem Kunststoffgehäuse, in dem ein sich axial hindurchstreckender, zu beiden Stirnseiten offener Pumpenraum für die Aufnahme des Schwingkolbens sowie einer dem Pumpenraum koaxial umschließende elektromagnetischen Spuleneinheit für den Antrieb des Schwingkolbens angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Pumpenraum von einer als Kunststoffspritzgußteil hergestellten Pumpenraumhülse (11) über seine axiale Länge durchgehend ummantelt ist, und daß die gesamte elektromagnetische Spuleneinheit (21 bis 26) einschließlich Spulenkörper (21) und Magnetpolen (22, 24) koaxial außen auf der Pumpenraumhülse (11) positioniert ist, wobei die Pumpenraumhülse (11) wenigstens auf axialer Höhe der Magnetpole (22, 24) dünnwandig gestaltet ist.
2. Schwingkolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenkontur der Pumpenraumhülse (11) derart gestaltet ist, daß die gesamte Spuleneinheit (21 bis 26) bis zu einem Positionieranschlag (13) von einer Stirnseite der Pumpenraumhülse (11) her axial auf diese aufschiebbar ist.
3. Schwingkolbenpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Spuleneinheit (21 bis 26) mit Hilfe von Fixierelementen (27, 28) in ihrer Funktionsposition auf der Pumpenraumhülse (11) festliegbar ist.
4. Schwingkolbenpumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Fixierelemente der mit dem Außenumfang der Pumpenraumhülse (11) fest verbundene Positionieranschlag (13) einerseits und eine die Spuleneinheit (21 bis 26) von der gegenüberliegenden Seite axial festlegende, auf dem Außenumfang der Pumpenraumhülse (11) verrastbare Fixierhülse (31) andererseits vorgesehen sind.
5. Schwingkolbenpumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die auf der Pumpenraumhülse (11) positionierte elektromagnetische Spuleneinheit (21 bis 26) vollständig mit Kunststoff umspritzt ist.
6. Schwingkolbenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Pumpenraum von beiden Stirnseiten her jeweils über eine bestimmte axiale Länge einen gleichbleibenden freien Querschnitt aufweist, der das axiale Einsetzen von Pumpenfunktionsteilen (10, 14, 15; 16, 19) ermöglicht.
7. Schwingkolbenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an den gegenüberliegenden Stirnseiten des Kunststoffgehäuses Befestigungsbereiche zum Festlegen eines Druckstutzens (3) und eines Saugstutzens (2) vorgesehen sind.
8. Schwingkolbenpumpe nach einem der vorherge-

henden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an der Pumpenraumhülse (11) Fixierflächen (12) zum Festlegen der Pumpenraumhülse (11) in einem Spritzwerkzeug vorgesehen sind.

9. Verfahren zum Herstellen einer elektromagnetischen Schwingkolbenpumpe mit einem in einem Spritzgußverfahren hergestellten Kunststoffgehäuse, in dem ein Pumpenraum sowie eine den Pumpenraum umgebende elektromagnetische Spuleneinheit angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Spritzgußwerkzeug zunächst eine den Pumpenraum ummantelnde Pumpenraumhülse (11) gespritzt wird, daß anschließend die gesamten elektromagnetischen Spuleneinheit (21 bis 26) außen auf die Pumpenraumhülse (11) axial aufgeschoben, 15 auf dieser fixiert und elektrisch verdrahtet wird, und daß dann die Spuleneinheit (21 bis 26) einschließlich der elektrischen Verdrahtung (29, 30, 5) und der Pumpenraumhülse zur Bildung des endgültigen Kunststoffgehäuses mit Kunststoff umspritzt 20 wird.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

25

30

35

40

45

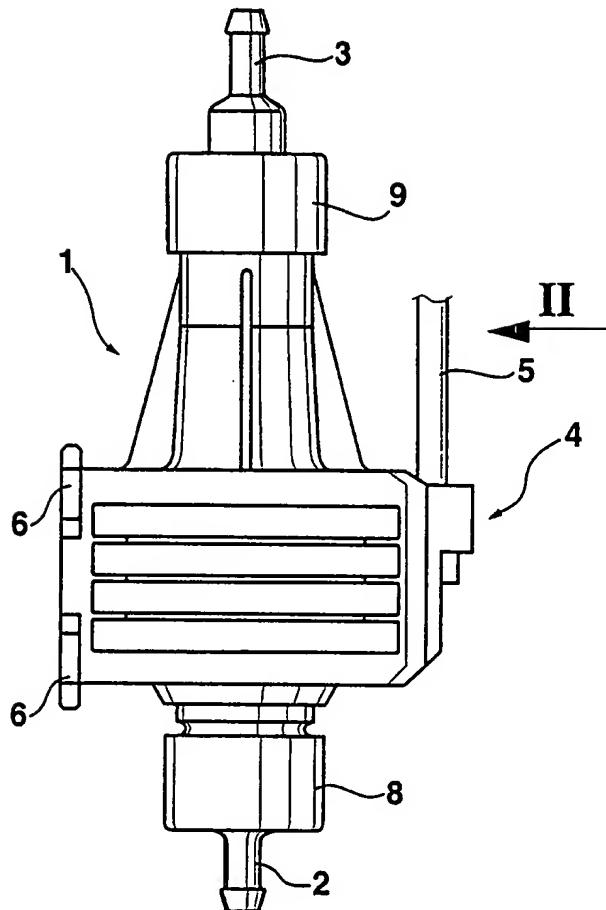
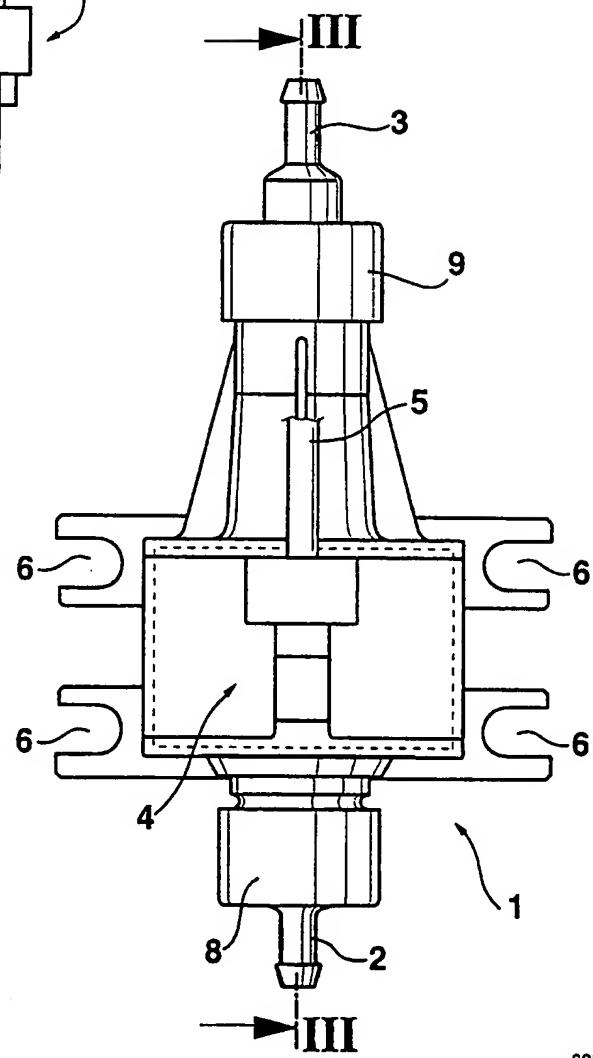
50

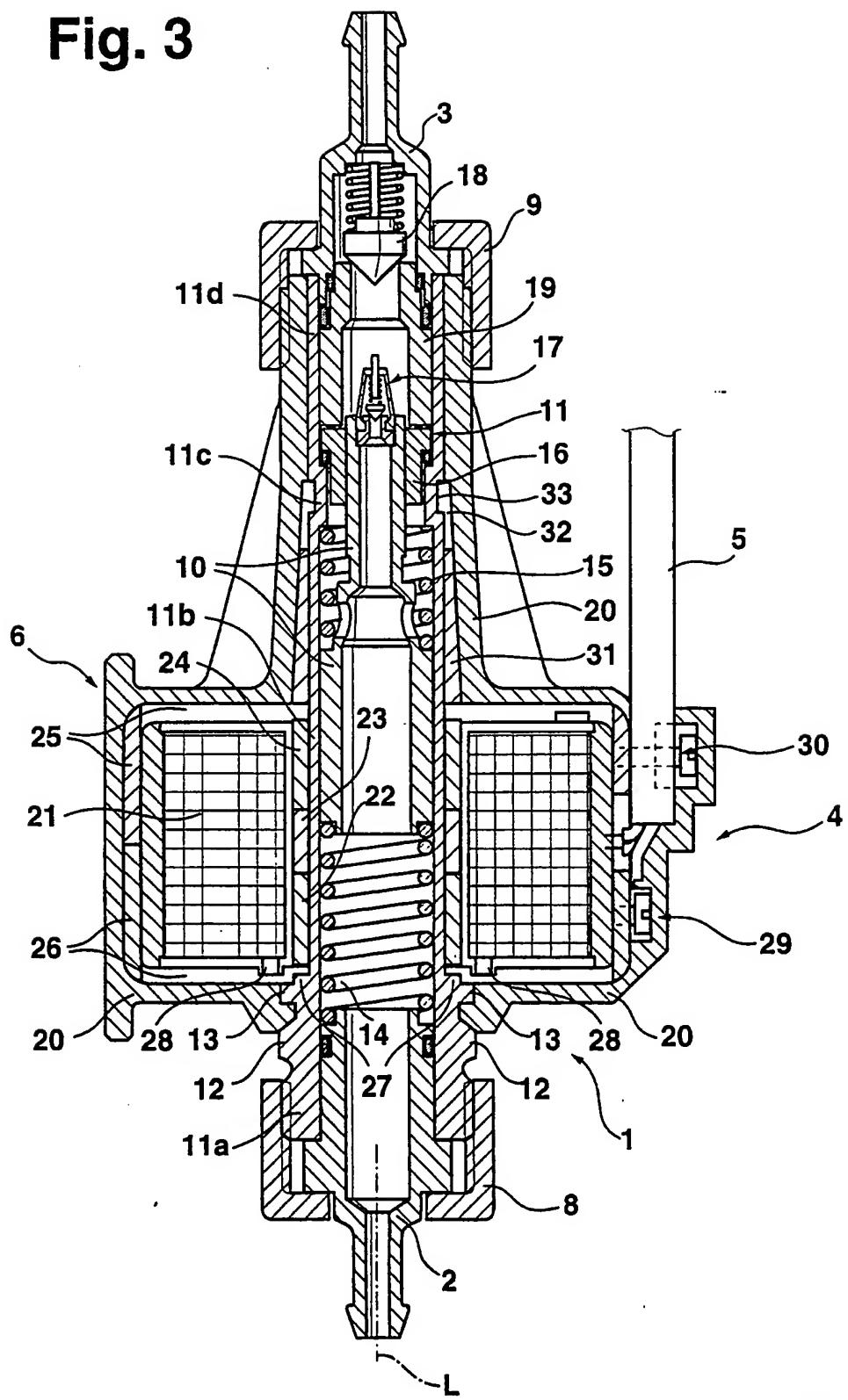
55

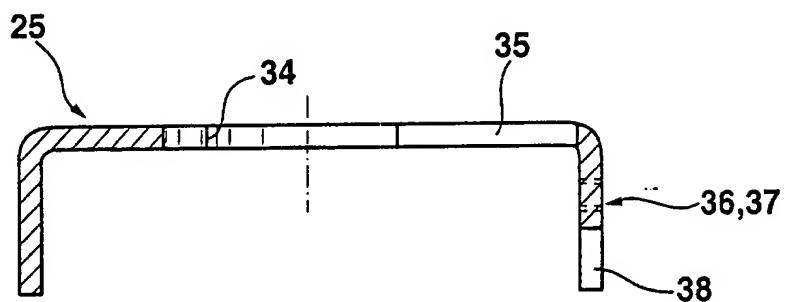
60

65

**- Leerseite -**

**Fig. 1****Fig. 2**

**Fig. 3**

**Fig. 4****Fig. 5**